

**Impacto sobre la TRM del cambio gubernamental en Colombia, ocurrido en 2022,
observado después de un año, a la luz de un valor justo**

Marco Antonio Restrepo Orrego

Marest66@eafit.edu.co

Universidad Eafit

Maestría en Administración Financiera

Medellín, Colombia

2023

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo investigar la relación entre el cambio gubernamental ocurrido en Colombia en 2022 y la tasa representativa del mercado (TRM) del peso por dólar. Esta investigación es relevante debido a que los cambios políticos pueden generar incertidumbre en los mercados financieros, impactando el valor de la moneda local (Hausmann, 2003). Este marco teórico establece las bases para los análisis planteados. Se utilizan metodologías de modelos descriptivos y tácticos, tales como el análisis de componentes principales (PCA), el valor en riesgo (VaR) y los modelos econométricos. Los resultados preliminares sugieren una subvaloración de la divisa colombiana en los mercados *forex* en comparación con sus pares de gobiernos de izquierda. Además, se identificó que el valor de mercado está por encima de un valor justo, lo que genera una brecha que podría cerrarse paulatinamente para alcanzar la estabilidad. Tanto el valor justo como los modelos empleados en este estudio pueden ser utilizados por líderes financieros de organizaciones, inversores del mercado *forex* y elaboradores de políticas económicas para tomar decisiones informadas en un contexto de cambio político.

Este estudio es relevante dado que proporciona una profunda comprensión de los mercados financieros y cambiarios. Según Ocampo y Rodríguez (2021), las fluctuaciones en la TRM no solo afectan las inversiones extranjeras, sino también la estabilidad económica interna de los países. Por lo tanto, es importante llevar a cabo dicho análisis con el fin de facilitar la correcta toma de decisiones por parte de los actores económicos y políticos.

Palabras clave: Economía colombiana, tasa representativa del mercado (TRM), incertidumbre, riesgo, valor justo, mercados *forex*, políticas económicas.

Clasificación JEL: C22, D80, F31, G15, O24.

Abstract

This study investigates the relationship between the 2022 government change in Colombia and the exchange rate (TRM). Methodologies such as principal component analysis (PCA), value at risk (VaR), and econometric models are employed. The findings reveal an undervaluation of the Colombian peso in Forex markets compared to peers with leftist governments. The market value exceeds the fair value, indicating a gap that should gradually close for stability. The fair value and models used can aid financial leaders, Forex investors, and policymakers in decision-making.

Contenido

Introducción	6
Situación de estudio	9
Contexto político y económico	9
Relación con el mercado internacional	10
Problemática y relevancia del estudio	10
Enfoque de la investigación	10
Justificación	12
Influencia de la política en la economía	12
Contexto internacional y relaciones comerciales	12
Importancia para los actores financieros y los formuladores de políticas	13
Relevancia del valor justo del peso colombiano	13
Contribución a la literatura y al conocimiento económico	13
Objetivos	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
Marco de referencia conceptual	17
Tasa representativa del mercado y mercados de divisas	17
Cambio gubernamental y política económica	17
Valor justo y riesgo en el mercado de divisas	18

El Banco de la República de Colombia y su intervención en el mercado.....	19
Relación entre la política gubernamental y la tasa representativa del mercado.....	20
Modelos econométricos.....	20
Metodología.....	22
Resultados.....	28
Análisis cuantitativo.....	28
Análisis técnico.....	39
Análisis estadístico.....	41
Discusión.....	45
Conclusiones y recomendaciones.....	47
Referencias.....	50

Introducción

En el escenario global de la economía, los cambios en las corrientes políticas de un país pueden influir significativamente en la percepción del mercado y, por ende, en el valor de su divisa. Este fenómeno se ha observado en diversas naciones, especialmente en aquellas con economías emergentes (Edwards, 1994). En el caso particular de Colombia, la historia política reciente ha estado marcada por la predominancia de los gobiernos de derecha, desde la década de 1980, tras el fin del mandato de Alfonso López Michelsen (Bushnell, 2008). Esta continuidad política, que se extendió por más de tres décadas, ha generado expectativas y comportamientos específicos en los mercados financieros. Por lo tanto, el cambio gubernamental de 2022, que marcó un giro hacia una administración de izquierda, ha introducido un elemento de incertidumbre y volatilidad en el panorama económico colombiano. Esta investigación propone analizar el impacto de este cambio político en la tasa representativa del mercado (TRM) del peso por dólar, con el fin de comprender mejor las dinámicas entre la política y los mercados financieros en Colombia.

El objetivo del presente estudio es abordar esta cuestión mediante diversos enfoques, tanto técnicos como tácticos. Entre los métodos empleados se incluye el modelo de análisis de componentes principales (PCA), diseñado por el matemático Karl Pearson en 1901, quien introdujo el concepto de transformación lineal que permite reducir las dimensionalidades de un conjunto de datos correlacionados (Pearson, 1901). También se empleará el VaR, que desde su introducción en 1995 por JP Morgan ha sido la medida estándar utilizada para la medición del riesgo, proporcionando una estimación cuantitativa de las pérdidas máximas esperadas (JP Morgan y Reuters, 1996 ; Jorion, 2007). Además, se utilizarán modelos econométricos basados en los métodos cuantitativos desarrollados por Ragnar Frisch en 1933 para evaluar y medir las relaciones causales en la economía (Frisch, 1933). Todos estos métodos se aplicarán utilizando como insumo

principal series históricas del peso chileno *spot*, el real brasileño *spot*, el sol peruano *spot*, el peso uruguayo *spot*, el tipo de cambio USD-CAD, el IBR colombiano, el índice de volatilidad de CBOE y el peso colombiano *spot*.

El propósito principal de la investigación se fundamenta en la búsqueda de la correlación que puede presentarse entre los cambios de la política gubernamental y la TRM. Este análisis busca determinar si la percepción de riesgo en los diversos mercados financieros fue influenciada por este cambio de corriente política, o si otros factores macroeconómicos, tanto internos como externos, desembocaron en dicha percepción, y cuál fue su impacto en la economía colombiana.

Si analizamos los objetivos específicos, encontramos correlaciones entre los diversos pares de divisas y los cambios en las corrientes gubernamentales, con el fin de entender los impactos en las tasas de cambio y su correlación. También es importante tener en consideración las intervenciones del Banco de la República, ya que estas tienen una alta influencia en la volatilidad de la moneda debido a que de ellas depende la toma de decisiones de la política monetaria del país (Lemus, 2013). Sin embargo, existen otros factores macroeconómicos que también influyen en las variaciones de estas tasas.

En conjunto con la búsqueda del valor justo del peso (Barth, 2008), este estudio permite comprender cuál es la prima de riesgo que se está presentando en el mercado en relación con la situación actual de Colombia (Rzeczynski, 2008) Esto nos ayuda a tomar decisiones de compra o venta del peso en los mercados financieros. La importancia de este trabajo radica en entender la volatilidad en la tasa de cambio de una moneda local frente a la principal divisa internacional (MacDonald, 2007). Comprender la relación entre los cambios políticos y la TRM es fundamental para identificar los factores que influyen en esta volatilidad y, de esta forma, tomar decisiones

informadas en materia de política económica y financiera. Esta investigación busca llenar este vacío en el conocimiento y contribuir a un mejor entendimiento de los mecanismos que conectan la política gubernamental con los mercados de divisas en Colombia.

Tras esta introducción, se procederá con la revisión literaria de los diversos modelos utilizados, tanto técnicos como tácticos, seguida de la discusión de los resultados y las conclusiones. El objetivo es arrojar luz sobre la relación entre los cambios políticos, las variables macroeconómicas y la TRM en el contexto de Colombia y los mercados de divisas.

Situación de estudio

La presente investigación tiene como objetivo centrarse en el impacto del cambio gubernamental en Colombia, ocurrido en el año 2022, sobre la TRM. Dicho cambio político marcó un giro hacia una corriente política de izquierda tras varias décadas de predominio de los gobiernos de derecha, lo que generó una gran incertidumbre en los mercados financieros y planteó interrogantes sobre su efecto en el valor de la moneda local.

Contexto político y económico

Colombia es una región estratégicamente ubicada en América del Sur, que ha mantenido una democracia estable con un sistema presidencial. Sin embargo, este país ha enfrentado desafíos históricos, entre los cuales se incluyen los conflictos armados internos y las fluctuaciones económicas. Estos factores han llevado a que la economía colombiana se caracterice por la diversidad de los sectores productivos, como la agricultura, la minería y los servicios. A lo largo de la historia, estos sectores han experimentado periodos de crecimiento y recesión, influenciados principalmente por factores macroeconómicos tales como la inflación y las políticas monetarias del Banco de la República. Otros factores internos, como los conflictos armados y la búsqueda de la paz y la estabilidad, también han impactado la economía y la percepción de los inversionistas (Peña, 2017).

El crecimiento económico de Colombia es un factor fundamental. Las tasas de crecimiento del producto interno bruto (PIB) y la evolución de sectores económicos como la agricultura, la minería y los servicios influyen en la estabilidad económica del país. Factores macroeconómicos como la inflación y la política monetaria, incluyendo las decisiones del Banco de la República sobre las tasas de interés y la oferta de dinero, también tienen un impacto significativo en la TRM y en la economía en su conjunto (Mejía, 2010).

Relación con el mercado internacional

En el ámbito internacional, Colombia mantiene relaciones políticas y comerciales con países vecinos y otras naciones. Entre sus acuerdos se destacan el Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos, el TLC con Canadá, el TLC con la Unión Europea, la Alianza del Pacífico y la Comunidad Andina de Naciones (CAN). Estos acuerdos, junto a otros pactos bilaterales, han moldeado las relaciones económicas y comerciales del país, y han influido en la TRM y la percepción de los inversionistas.

Problemática y relevancia del estudio

La problemática principal se centra en la evaluación del peso colombiano y la posible subvaloración o sobrevaloración de este en los mercados de divisas tras el cambio de gobierno. Para profundizar en este punto, abordaremos diversas metodologías que permitan estimar el valor justo de la moneda, considerando tanto la reacción inicial del mercado como otros factores macroeconómicos relevantes.

Este estudio es crucial para diversos actores económicos, como los líderes financieros, los inversionistas en *forex* y los formuladores de políticas. Al comprender el impacto del cambio político en la TRM y los factores que influyen en su valor justo, estos actores podrán tomar decisiones más informadas sobre inversiones, coberturas financieras y políticas económicas. Además, esta investigación sentará un precedente valioso para analizar situaciones similares en otros mercados latinoamericanos, contribuyendo al conocimiento sobre la relación entre política y economía en la región.

Enfoque de la investigación

El objetivo principal de esta tesis es evaluar el impacto del cambio gubernamental en la TRM a lo largo de un año, partiendo del valor justo de la moneda en momentos clave y analizando la

influencia de otros factores macroeconómicos. Para ello, se utilizarán modelos econométricos, análisis comparativos y técnicas analíticas que permitan abordar diferentes aspectos de esta compleja problemática. Aunque se reconoce la influencia de múltiples variables en las tasas de cambio, esta investigación se centrará específicamente en la evaluación del impacto político.

Justificación

La decisión de abordar el impacto del cambio gubernamental en Colombia, ocurrido en el año 2022, sobre la TRM nace de la necesidad de comprender cómo los mercados internacionales dimensionan los cambios políticos de un país tercermundista y cómo esto repercute en la fluctuación del mercado, lo cual incide directamente en la economía colombiana, y puntualmente en el valor de su moneda. Esta justificación se apoya en elementos diversos que realzan la importancia de dicha investigación:

Influencia de la política en la economía

La estabilidad política de un país es la cúspide del desarrollo económico, ya que ambos determinan el manejo y la optimización de los recursos y representan la imagen de la nación ante los diferentes *stakeholders*. Colombia, con una historia marcada por los conflictos armados y los gobiernos de derecha, ha experimentado en los últimos años diversos cambios, incluyendo la posibilidad de alcanzar la paz y el cese del conflicto armado, lo que ha impactado en la gestión de los dirigentes y en el uso de los recursos del país. Comprender cómo estos cambios políticos y geopolíticos repercuten en la percepción de los inversionistas es crucial para anticipar posibles movimientos de la TRM, las tasas de interés y la productividad del país (Peña, 2017).

Contexto internacional y relaciones comerciales

Dada la posición estratégica de Colombia en América del Sur, la abundancia de sus recursos y sus acuerdos comerciales con aliados clave como Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea, la Alianza del Pacífico y la CAN, es importante destacar cómo cualquier modificación a los tratados comerciales actuales o la inclusión de tratados nuevos podría cambiar el movimiento de la divisa y, consecuentemente, su valor. Por lo tanto, las decisiones del gobierno podrían tener un fuerte impacto en la balanza comercial, la cual también puede verse afectada por situaciones globales

como la pandemia del covid-19. Estos factores, a su vez, pueden impactar la TRM y, en consecuencia, la competitividad y la estabilidad económica del país (Clavijo, 2017).

Importancia para los actores financieros y los formuladores de políticas

Los diversos líderes financieros, inversionistas y otros participantes del mercado financiero necesitan información precisa y respaldada por modelos técnicos y tácticos para tomar decisiones informadas. La TRM es uno de estos indicadores financieros esenciales, ya sea para inversión, cobertura o préstamos que puede realizar cualquiera de los actores mencionados anteriormente. La falta de comprensión sobre la manera en que el cambio gubernamental afecta la TRM podría conducir a decisiones subóptimas y a la asunción de riesgos innecesarios (Mejía, 2010).

Relevancia del valor justo del peso colombiano

La subvaloración del peso colombiano en los mercados de divisas, en conjunto con el cambio de corriente política y la cambiante situación global, genera un interés especial en la búsqueda de valores justos y su comparativa con la realidad actual. El análisis de este fenómeno no solo se basa en aspectos teóricos, sino también en aplicaciones prácticas para los actores de los mercados financieros. Estos modelos y análisis pueden ayudarles a tomar decisiones estratégicas de compra, mediante la identificación de oportunidades de cobertura financiera cuando el precio está por debajo de su valor justo.

Contribución a la literatura y al conocimiento económico

La presente investigación tiene como objetivo explorar las economías de los países en desarrollo y cómo los cambios significativos para dichos países pueden ser de escasa relevancia para los más desarrollados, a partir del análisis interno y la valoración del mercado con la variable macroeconómica de la TRM. Al aplicar modelos econométricos y técnicas analíticas, se busca

contribuir al entendimiento de las complejidades que rodean esta relación, ofreciendo así una base sólida para futuras investigaciones y análisis económicos.

En resumen, esta investigación se justifica por su potencial para arrojar luz sobre un aspecto crucial de la economía colombiana, y posibilitar que diversos actores tomen decisiones más informadas y estratégicas en un entorno de incertidumbre política y económica (Kalmanovitz, 2019).

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el impacto del cambio gubernamental que tuvo lugar en Colombia en el año 2022 sobre la TRM, un año después de ocurrido, considerando su relación con el valor justo, con el fin de comprender cómo este cambio político influye en la economía colombiana y en los mercados de divisas.

Objetivos específicos

Analizar la evolución de la TRM

Examinar las tendencias y los patrones de la TRM en Colombia durante el año posterior al cambio gubernamental, identificando los momentos de mayor volatilidad y los factores que contribuyeron a esta variabilidad.

Evaluar la subvaloración relativa de la moneda

Comparar la TRM colombiana con las tasas de cambio de otros países con gobiernos de izquierda durante el mismo periodo para determinar si existe una subvaloración relativa del peso colombiano en los mercados *forex*.

Estimar el valor justo y la brecha de mercado

Utilizar modelos econométricos y técnicas analíticas para estimar el valor justo del peso colombiano y compararlo con su valor de mercado, identificando la existencia de una brecha y analizando su evolución a lo largo del tiempo.

Determinar la prima de riesgo político

Analizar la prima de riesgo asociada al cambio político en Colombia y su impacto en las decisiones de compra o venta de la moneda colombiana en los mercados financieros.

Marco de referencia conceptual

Tasa representativa del mercado y mercados de divisas

La TRM es la tasa de cambio promedio ponderada de una moneda extranjera respecto a la moneda local, y se utiliza como referencia en las transacciones internacionales y en la valoración de activos y pasivos en moneda extranjera (Kenen, 2001). Esta tasa es fundamental para mantener la estabilidad económica de un país, ya que tiene una alta correlación con indicadores macroeconómicos como la inflación, el crecimiento económico y la competitividad. El buen manejo por parte de las entidades gubernamentales es indispensable para evitar desequilibrios y crisis económicas (Díaz, 2010). La TRM influye en la inversión extranjera directa en Colombia, y una TRM estable y predecible puede atraer inversiones extranjeras, lo que a su vez puede impulsar el crecimiento económico. Esto es especialmente relevante en Colombia, un país que incluso en los momentos de crisis atrae un gran cúmulo de inversiones extranjeras debido a su atractivo, aumentando así el flujo de divisa extranjera dentro del país y generando una mayor valorización del peso colombiano (COP) en los mercados de divisas.

En resumen, la TRM es un indicador económico de gran relevancia para Colombia, que influye en diversos aspectos de la economía, desde la estabilidad macroeconómica hasta el comercio internacional y la inversión extranjera. Una gestión adecuada de la TRM es esencial para el desarrollo económico sostenible del país.

Cambio gubernamental y política económica

El cambio gubernamental puede llevar a cambios significativos en la política económica, afectando la estabilidad y el crecimiento económico del país. Un cambio en la administración presidencial puede causar modificaciones en las políticas fiscales, monetarias y comerciales que impactan la economía (Berganza, 2011). Esto implica un riesgo asociado que puede afectar la

inversión extranjera, lo que influye en la percepción de los inversionistas y la confianza empresarial. La estabilidad política y la previsibilidad de las políticas económicas son esenciales para atraer inversiones tanto nacionales como extranjeras. Un menor flujo de divisas dentro del país puede afectar el valor de la moneda (Schmukler, 2001). Además de la inversión extranjera, es crucial analizar la balanza comercial, otro factor relevante en relación con el flujo de divisas de un país. Los cambios en la política gubernamental pueden afectar la dirección y los términos de los acuerdos comerciales internacionales de Colombia, influenciando así el comercio y la economía del país (Ocampo, 2013).

En resumen, el cambio gubernamental y la política económica son factores clave en la determinación del rumbo económico y social de Colombia. Las decisiones y las políticas implementadas por el gobierno pueden influir en la estabilidad económica, las inversiones, la pobreza, el comercio y otros aspectos cruciales del desarrollo del país.

Valor justo y riesgo en el mercado de divisas

El valor justo es un concepto crucial en la contabilidad financiera y se utiliza para valorar los activos y los pasivos financieros, incluyendo los derivados utilizados en el mercado de divisas. Su uso adecuado es esencial para una representación precisa de los estados financieros de las empresas (Barth, 2001), y es fundamental para la gestión de riesgos en el mercado de divisas. Este permite a las empresas y a los inversores evaluar su exposición a movimientos adversos en los tipos de cambio y tomar decisiones informadas sobre cuándo comprar o vender, evitando movimientos en momentos de sobrevaloración para optimizar el uso de sus recursos (Jorion, 2007).

Además de determinar el valor justo, se debe analizar el riesgo asociado, ya que en las compañías el riesgo de tipo de cambio es una consideración importante en función del mercado de

divisas. Las empresas que operan internacionalmente están expuestas a fluctuaciones en los tipos de cambio, lo que puede afectar significativamente sus resultados financieros (Shapiro, 2008). La medición del riesgo es esencial para la toma de decisiones informadas en el mercado de divisas. El uso de herramientas como el valor en riesgo (VaR) permite a las empresas y los inversores cuantificar su exposición al riesgo de tipo de cambio (Hull, 2017).

El Banco de la República de Colombia y su intervención en el mercado

Uno de los principales objetivos del Banco de la República es mantener la estabilidad de los precios y controlar la inflación. Su política monetaria influye en las tasas de interés y la oferta de dinero, e impacta a su vez en la inflación y la inversión extranjera (Ball, 1994). Además, el Banco de la República juega un papel crucial en la política cambiaria, pues interviene en el mercado de divisas para influir en la TRM. Esto incluye la compra y la venta masiva de divisas con el fin de modificar la tasa, así como el uso de reservas internacionales significativas en moneda extranjera, como el dólar estadounidense, que pueden ser utilizadas para estabilizar la TRM en momentos de volatilidad (Díaz, 2010).

El papel del Banco de la República es fundamental en la supervisión y la regulación del sistema financiero, pues esta entidad contribuye a la estabilidad del mismo y protege a los depositantes. Mediante sus políticas, puede fomentar un crecimiento económico sostenible al proporcionar condiciones de estabilidad y confianza en el sistema financiero (Romer, 1993).

En cuanto a la intervención del Banco de la República en el mercado de divisas, cabe anotar que es esencial para mantener la estabilidad del tipo de cambio y evitar fluctuaciones excesivas que puedan impactar negativamente en la economía. Tanto una caída como un aumento excesivo del precio de la divisa pueden tener grandes repercusiones, ya que la intervención en el mercado

también puede ayudar a controlar los flujos de capital y prevenir crisis financieras (Cárdenas, 1997).

Relación entre la política gubernamental y la tasa representativa del mercado

Las decisiones en el marco de la política gubernamental, como las relacionadas con los aranceles, las regulaciones comerciales y la inversión extranjera, pueden influir en la competitividad de la economía colombiana en los mercados internacionales. Esto, a su vez, puede afectar la demanda de la moneda local y, por consiguiente, la TRM. Dichas decisiones impactan las principales fuentes de ingreso de divisas en el país, que provienen principalmente de la inversión y la exportación (Melo, 2013). Estas políticas afectan los flujos de capital y, en consecuencia, tienen un impacto directo en la TRM. Por ejemplo, las decisiones sobre los subsidios a la exportación o la importación pueden influir en la balanza comercial del país, lo que genera un impacto significativo en la TRM, ya que estos son importantes movilizadores de divisas locales al extranjero y de divisas internacionales al mercado local (Soto, 2023).

Además, la implementación de controles de capital es otro factor significativo en la movilización de divisas en el país, ya que puede afectar la oferta y la demanda de la moneda local (Levy, 2010).

Modelos econométricos

Los modelos econométricos son esenciales para evaluar el impacto de políticas económicas como las fiscales y las monetarias en la economía colombiana. Estas herramientas son fundamentales para tomar decisiones informadas y diseñar políticas eficaces (Bernal, 2015). Además, son valiosas para predecir el comportamiento futuro de indicadores económicos clave, tales como el crecimiento del PIB, la inflación y el desempleo, lo cual es crucial para la

planificación y la toma de decisiones estratégicas (Díaz, 2004). Esto se debe a que los modelos econométricos permiten analizar y comprender las relaciones entre variables macroeconómicas, como el comercio internacional, la inversión y el gasto público, fundamentales para entender la dinámica de la economía.

Además, estos modelos permiten generar relaciones económicas específicas, como la relación entre las tasas de interés y la inversión en Colombia, lo que es esencial para la toma de decisiones de inversión (Gómez, 2002).

Metodología

La presente investigación se lleva a cabo con un enfoque mixto, combinando tanto técnicas cuantitativas como cualitativas para abordar el problema de estudio y alcanzar los objetivos propuestos. A continuación, se detallan los pasos de la metodología aplicada en la investigación:

Recopilación de datos: Se obtienen datos históricos de las variables relevantes para el estudio, incluyendo las tasas de cambio de las monedas seleccionadas (peso chileno *spot*, real brasileño *spot*, sol peruano *spot*, peso uruguayo *spot*, tipo de cambio USD-CAD, IBR colombiano, índice de volatilidad de CBOE y peso colombiano *spot*) y otras variables macroeconómicas relevantes (como indicadores económicos, índices bursátiles y datos políticos). Los datos se rastrean en fuentes confiables, que ofrecen principalmente información de Bloomberg.

VARIABLES DE TIPO DE CAMBIO (peso chileno *spot*, real brasileño *spot*, sol peruano *spot*, peso uruguayo *spot*, tipo de cambio USD-CAD, peso colombiano *spot*): Estas variables son seleccionadas debido a su relevancia directa con respecto a la TRM. El análisis de PCA con estas tasas de cambio permite identificar patrones y comparar la dinámica del peso colombiano frente a las monedas de países con contextos políticos y económicos similares o estables. Esto es crucial para entender cómo el cambio gubernamental en Colombia puede haber influido de manera única o comparativa en la TRM.

Indicador Bancario de Referencia (IBR) colombiano: Este indicador es crucial porque refleja las expectativas del mercado interbancario respecto a la política monetaria, que está influenciada directamente por las decisiones del gobierno. Incluir el IBR en el PCA ayuda a entender cómo los cambios en la política gubernamental impactan las expectativas de interés y, por extensión, la TRM.

Índices de volatilidad (índice de volatilidad de CBOE, VIX): El uso del VIX y otros índices de volatilidad permite incorporar una medida de incertidumbre del mercado en el análisis. Puesto que los niveles de volatilidad pueden ser un reflejo de la percepción de riesgo internacional, su inclusión es esencial para examinar cómo la estabilidad percibida afecta la TRM en contextos de cambio político.

Otros indicadores económicos y bursátiles: Estas variables son fundamentales para proporcionar un contexto económico más amplio, pues permiten analizar cómo los cambios políticos afectan diferentes aspectos de la economía, que indirectamente pueden influir en la TRM. En este caso, el análisis de PCA ayuda a desentrañar las interrelaciones entre la salud económica general de Colombia y su efecto en la tasa de cambio.

En este contexto se utiliza el PCA con el propósito de reducir la dimensionalidad de este conjunto de datos complejo y heterogéneo, extrayendo los principales componentes que explican la mayor variación en la TRM en respuesta al cambio gubernamental. Esto proporciona *insights* claros sobre los principales factores económicos y políticos que impactan la TRM, facilitando una interpretación más eficiente y dirigida del impacto del cambio gubernamental en Colombia.

Análisis cuantitativo: Se aplica el modelo PCA para reducir la dimensionalidad de las variables macroeconómicas y la TRM. Además, se calcula el valor en riesgo (VaR) para evaluar el riesgo financiero y medir las pérdidas máximas esperadas en la cartera de divisas. También se emplean modelos econométricos basados en los métodos desarrollados por Frisch para analizar las relaciones causales entre los cambios políticos y la TRM.

En el modelo de PCA se partió la muestra en dos periodos; el primero es el periodo *insample*, con una ventana de tiempo desde el 31 de enero de 2010 hasta el 31 de enero de 2018, y el segundo

es el periodo *outsample*, con una ventana de tiempo desde el 31 de enero de 2019 hasta el 31 de junio de 2023, para realizar el *backtesting* del modelo. Para implementar este modelo, en primera instancia procedemos con el cálculo de la media de cada variable, media de la variable $j = (\sum x_{i_j}) / n$, para luego calcular las matrices de covarianza $\text{Cov}(x, y) = \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) / (n - 1)$; después se calculan los autovalores y autovectores, para llegar al cálculo de los componentes principales, componente principal $i = \sum (x_{i_j} - \bar{x}_j) * v_{i_j}$.

Para realizar los cálculos del modelo de VaR existen diferentes métodos; sin embargo, en este trabajo se calculó el VaR sin ajustar por serie de tiempo y ajustado por serie de tiempo, usando como base el trabajo de Jorion (1997).

El VaR sin ajustar por serie de tiempo usando la fórmula $\text{VaR} = -Z * \sigma * P$ y la ventana de tiempo que contiene datos desde el 31 de enero de 2016 hasta el 31 de diciembre de 2018, y utilizando como *backtesting* la ventana del 31 de diciembre de 2018 hasta el 31 de diciembre del 2019, con una confianza del 95 %, indica que la pérdida máxima estaría en los 358 COP, lo que significa que esta sería la oscilación normal; sin embargo, lo ajustamos usando la fórmula $\text{VaR} = -Z * \sigma * P * \sqrt{(1 + h)}$.

Por otra parte, el modelo ARIMA (modelo autorregresivo integrado de media móvil) ayuda a comprender y predecir futuros puntos en una serie mediante la combinación de aspectos autorregresivos (AR) y de media móvil (MA). El modelo se define generalmente como ARIMA (p, d, q), donde:

p es el número de términos autorregresivos,

d es el número de diferencias necesarias para hacer la serie estacionaria,

q es el número de términos de media móvil.

En este estudio se utilizó un modelo ARIMA (1, 1, 1), indicando:

Un término autorregresivo ($p=1$),

Una diferencia ($d=1$) para lograr la estacionariedad de la serie,

Un término de media móvil ($q=1$).

Análisis técnico: Se realiza un análisis cualitativo de las intervenciones del Banco de la República en el mercado cambiario y su impacto en la volatilidad de la moneda. Este análisis se lleva a cabo mediante la revisión de modelos tácticos específicos, que incluye los siguientes pasos:

- **Análisis de resistencias y pivotes:** Basado en las teorías de Schabacker (1932), este enfoque utiliza estrategias de análisis técnico para identificar los niveles de resistencia y pivote en el mercado de divisas. Para cumplir con los propósitos de este estudio, nos centraremos exclusivamente en estas técnicas para evaluar su aplicabilidad y su efectividad a la hora de predecir los movimientos del mercado.
- **Análisis del índice de fuerza relativa (RSI):** Tomando como referencia los planteamientos del creador del modelo, Wilder (1978), este análisis nos permite medir la fuerza y la velocidad de los cambios en el precio de la divisa, específicamente en el peso colombiano. El RSI es un indicador valioso para evaluar si una moneda está sobrecomprada o sobrevendida, lo que puede señalar posibles inversiones de tendencia.
- **Intervenciones del Banco de la República:** Consideramos el papel del Banco de la República en la volatilidad del peso colombiano. Al examinar las intervenciones

directas en el mercado cambiario, el estudio busca entender en qué medida las decisiones del banco central influyen en la TRM y en la dinámica general de los mercados de divisas.

Resultados y conclusiones: Los resultados obtenidos a partir de los análisis cuantitativos y cualitativos se interpretan y discuten para responder a los objetivos específicos de la investigación. Se establecen conclusiones fundamentadas en las evidencias encontradas y se ofrecen recomendaciones relevantes para la política económica y financiera en el contexto de Colombia y los mercados de divisas.

Revisión literaria: El impacto de los vaivenes políticos en la TRM y la estabilidad económica de un país ha sido objeto de un amplio debate en la literatura económica. En este sentido, investigadores como Ocampo y Rodríguez (2022) han subrayado cómo las fluctuaciones en la TRM no solo repercuten en las inversiones extranjeras, sino también en la estabilidad económica interna de los países. Este análisis se basa en el marco teórico propuesto por Hausmann (2003), quien sostiene que los cambios políticos pueden generar una incertidumbre considerable en los mercados financieros, afectando así el valor de la moneda local.

Asimismo, el presente estudio se apoya en la teoría de Frieden y Stein (2001), quienes sugieren que las expectativas de los mercados financieros frente a un país pueden verse fuertemente influenciadas por las transiciones políticas, sobre todo cuando estas son abruptas o inesperadas. Estos hallazgos son esenciales para comprender el contexto en el que se evalúa el impacto del cambio gubernamental en Colombia, ocurrido en 2022, sobre la TRM.

Además, la investigación considera estudios comparativos de la región, como el análisis de Edwards (1994), quien observó fenómenos similares en otras economías emergentes y

proporcionó un modelo para analizar estos efectos en el contexto latinoamericano. Este enfoque comparativo es crucial para entender cómo las dinámicas internas de Colombia pueden diferir o coincidir con las de sus vecinos bajo condiciones políticas similares.

Con estos fundamentos teóricos, el estudio no solo busca replicar, sino también ampliar la comprensión de la relación entre la política gubernamental y el comportamiento de la TRM en Colombia, utilizando metodologías que permitan realizar una evaluación rigurosa de esta dinámica.

Resultados

Análisis cuantitativo

Iniciamos nuestro análisis con un enfoque cuantitativo, aplicando el PCA para reducir la dimensionalidad de las variables seleccionadas. Estas variables incluyen diversas monedas de países que, al igual que Colombia, han experimentado un cambio de corriente política en los últimos años, como el peso mexicano (MXN), el peso chileno (CLP) y el peso uruguayo (UYU), entre otras. Además, se consideran variables fundamentales como el precio del petróleo, el oro y ciertos indicadores derivados a mediano plazo.

En el modelo de PCA es crucial dividir la muestra en dos periodos para realizar un *backtesting* adecuado que asegure la validez del modelo. Por ello, se utilizan el *insample*, que abarca desde el 31 de enero de 2010 hasta el 31 de enero de 2018, y el *outsample*, que va del 31 de enero de 2019 al 30 de junio de 2023.

Posteriormente, procedemos al cálculo de la media de la variable $j = (\sum x_{i_j}) / n$, seguido del cálculo de las matrices de covarianza $Cov(x, y) = \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) / (n - 1)$; luego se calculan los autovalores y autovectores, para llegar al cálculo de los componentes principales $i = \sum (x_{i_j} - \bar{x}_j) * v_{i_j}$; los componentes principales representan nuevas variables no correlacionadas que capturan la mayor cantidad posible de variabilidad en los datos originales.

Al analizar los resultados, identificamos dos componentes principales. El primero tiene un valor explicativo de 0,66, mientras que el segundo componente tiene un valor explicativo de 0,16. Debido a que el primer componente posee un mayor poder predictivo, se decidió centrarse exclusivamente en él para los fines de este estudio.

A continuación, evaluamos el modelo en diversos escenarios durante el periodo *insample*, con el objetivo de optimizar las variables que mejor se adapten al modelo y proporcionen una base de análisis más sólida. Las variables a optimizar incluyen la ventana de tiempo entre los datos, con opciones de 3, 6, 9, 12 y 24 meses, debido a que una ventana más amplia podría distorsionar la precisión de los datos. La segunda variable a optimizar son las desviaciones, que nos permiten identificar los cambios en la moneda y señalar momentos óptimos de compra y venta. Las desviaciones consideradas incluyen 0,5, 1, 1,5, 2 y 2,5.

Con estas variables integradas en el modelo, buscamos la combinación de ventana de tiempo y desviación que ofrezca el mayor *ratio* de Sharpe. El *ratio* de Sharpe, desarrollado por William F. Sharpe, es una medida de rendimiento ajustada al riesgo que evalúa el rendimiento de una inversión en relación con su volatilidad o su riesgo. Es ampliamente utilizado en las finanzas para comparar la rentabilidad ajustada al riesgo de diferentes inversiones o carteras.

El *ratio* de Sharpe compara el rendimiento adicional obtenido por una inversión por cada unidad adicional de riesgo asumido en comparación con una inversión libre de riesgo. La fórmula básica es:

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{(\text{Rendimiento de la inversión} - \text{rendimiento del activo libre de riesgo})}{\text{Volatilidad de la inversión}}$$

Y con ello seleccionamos los tres mejores escenarios para realizar la comparación con el periodo de tiempo *outsample*:

ESCENARIOS	RETORNO	VOLATILIDAD	SHARPE RATIO
Tendencia_12_1.5	1,81%	4,79%	37,79%
Tendencia_24_0.5	3,44%	9,04%	38,03%
Tendencia_6_1	3,80%	6,76%	56,20%

Fuente: Elaboración propia basada en los datos del estudio.

Después de aplicar el modelo de PCA a nuestros datos, identificamos tres escenarios que se destacan por sus sólidos indicadores de rendimiento ajustado al riesgo, utilizando como referencia el marco propuesto por Sharpe (1966). Estos escenarios sobresalen en términos de retorno, volatilidad y *ratio* de Sharpe.

Los tres escenarios destacados son los que presentan los siguientes atributos:

Mejor retorno: Esta variable es clave para relacionar el rendimiento en el momento de comprar o vender la divisa según las señales del modelo. Es uno de los principales factores en el análisis y en la toma de decisiones. Sin embargo, está estrechamente alineado con la volatilidad, ya que el rendimiento depende del nivel de riesgo que se esté dispuesto a asumir; a mayor riesgo, mayor retorno potencial, como se observa en el escenario “Tendencia_6_1”.

Menor volatilidad: Esta variable es fundamental, ya que indica el riesgo asumido según el modelo al realizar compras y ventas de la divisa. Esto implica que inversores o compañías con una mayor aversión frente al riesgo opten por escenarios donde la volatilidad sea menor, aun a costa de reducir el retorno. Un ejemplo de esto se puede evidenciar en el escenario “Tendencia_12_1.5”, el cual minimiza el retorno y el *ratio* de Sharpe al ofrecer una menor volatilidad.

Mejor *ratio* de Sharpe: Un *ratio* de Sharpe más alto indica un rendimiento ajustado al riesgo mejorado. Es deseable buscar inversiones con *ratios* de Sharpe elevados, ya que estos reflejan que se está obteniendo más rendimiento por cada unidad de riesgo adicional asumida. En nuestro ejercicio, el escenario en el que las señales de compra o venta del modelo son más acertadas y generan la mayor maximización del retorno es “Tendencia_6_1”. En este escenario, se logran maximizar tanto el retorno como el *ratio* de Sharpe, aunque asumiendo un mayor nivel de riesgo.

Estos escenarios representan una combinación óptima de retorno y riesgo, lo que los convierte en opciones atractivas para la inversión. Al aplicar nuevamente el modelo en la ventana de tiempo *outsample*, confirmamos que la mejor combinación se encuentra en una ventana de seis meses y con una desviación estándar de 1. Esta combinación proporciona la mejor relación entre las variables, con un riesgo promedio, un retorno elevado y un *ratio* de Sharpe que nos brinda mayor confianza en el modelo.

Para evaluar la efectividad de nuestro modelo, realizamos un extenso proceso de *backtesting*. El *backtesting* es un procedimiento utilizado en finanzas y análisis cuantitativos que implica evaluar la eficacia de un modelo, la estrategia o la técnica de inversión utilizando datos históricos. El propósito principal del *backtesting* es medir cómo habría funcionado una estrategia en condiciones del mundo real, y determinar si puede ofrecer resultados coherentes y replicables. Este enfoque sigue los principios establecidos por William F. Sharpe en su trabajo seminal *Portfolio theory and capital markets* (1970), donde el autor enfatiza la importancia de evaluar los modelos de inversión bajo diversas condiciones del mercado.

Para ello, utilizamos datos históricos del periodo *outsample*, que abarca desde el 31 de enero de 2019 hasta el 30 de junio de 2023. Durante este periodo, aplicamos la metodología de PCA

que empleamos inicialmente, ajustando los parámetros de ventana de tiempo y desviación que nos proporcionaron los mejores resultados en el periodo *insample*.

Este resultado respalda la robustez del modelo PCA, ya que los escenarios óptimos identificados en el periodo *insample* también demuestran su efectividad en un conjunto de datos no utilizado previamente.

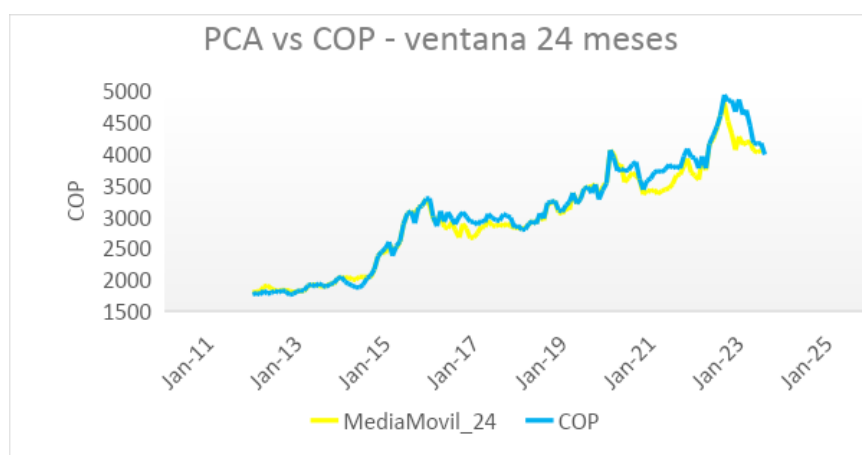
ESCENARIOS	RETORNO	VOLATILIDAD	SHARPE RATIO
Tendencia_6_1	-1,51%	8,55%	-17,71%
Tendencia_12_1.5	0,89%	3,54%	25,26%
Tendencia_24_0.5	8,51%	11,13%	76,46%

Fuente: Elaboración propia basada en los datos del estudio.

Los resultados del *backtesting* fueron consistentes con nuestras expectativas iniciales; sin embargo, observamos que el escenario que inicialmente consideramos más ajustado a los términos planteados ahora arroja resultados negativos. Por otro lado, el escenario intermedio proporciona resultados más coherentes, a pesar de la alta volatilidad en comparación con el periodo *insample*. Esto se debe a que, en los meses posteriores al cambio presidencial en Colombia, se evidenció un aumento en el valor de la moneda, que alcanzó picos históricos. Este fenómeno fue influenciado por varios factores adicionales al cambio político, como la pandemia del covid-19, la caída de los precios del petróleo y la incertidumbre política.

La guerra comercial entre Estados Unidos y China en 2019 intensificó la incertidumbre económica mundial, lo que llevó a una depreciación del peso colombiano. Además, la Reserva

Federal de Estados Unidos comenzó a aumentar las tasas de interés en 2021 para combatir la inflación, lo que hizo que el dólar estadounidense fuera más atractivo para los inversores. Todos estos factores, ajenos al cambio presidencial, provocaron variaciones significativas. Al considerar estas fluctuaciones, observamos que los modelos con ventanas de tiempo más amplias podrían captar mejor estas altas volatilidades. Como resultado, esta ventana de tiempo se mostró como la más precisa de las tres en el periodo *outsample*, como se evidencia en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia basada en los datos del estudio.

Bajo el modelo de PCA y después de usar el escenario que mejores resultados ofrece, en los periodos tanto *insample* como *outsample*, el cual también se ajusta a los compartimientos reales de la divisa (escenario con una ventana de 24 meses y una desviación de 0,5), determinamos que el valor justo del peso para el periodo de junio de 2023 debería ser de 4.053 COP por dólar; sin embargo, en el mercado de divisas este mismo cerró al 31 de junio de 2023 a 4.191,28 COP por dólar.

Esta discrepancia plantea interrogantes importantes sobre las condiciones económicas y los eventos que podrían haber influido en la tasa de cambio, tales como los mencionados anteriormente.

Sin embargo, con el fin de buscar otros modelos que nos ayuden a validar la hipótesis planteada sobre el valor justo del peso, decidimos utilizar el modelo de VaR, una medida estadística utilizada en finanzas para estimar el riesgo de pérdida máxima que una inversión o cartera de activos puede experimentar en un periodo de tiempo específico, con un nivel de confianza determinado. El VaR es una herramienta esencial en la gestión de riesgos financieros y se utiliza para evaluar la exposición al riesgo y establecer límites de pérdida; se cuenta con diferentes métodos para realizar su cálculo, sin embargo, en este trabajo se calculó el VaR sin ajustar por serie de tiempo y ajustado por serie de tiempo, usando a Jorion como referente (1997).

El VaR es una de las métricas más utilizadas en el entorno financiero debido a su fácil comunicación y comprensión. Este método permite determinar un valor medio, con una posible variación conocida como pérdida máxima. La pérdida máxima se refiere al monto máximo de pérdida que se espera que una inversión o cartera experimente durante un periodo específico, con un nivel de confianza predefinido. Es una medida clave en la gestión de riesgos financieros, utilizada para evaluar la exposición al riesgo y establecer límites de pérdida. El intervalo de confianza asociado al VaR representa la probabilidad de que la pérdida real no supere ese valor. Por ejemplo, un VaR del 95 % indica que hay un 95 % de confianza en que la pérdida no será mayor que el valor establecido.

En este ejercicio utilizamos un intervalo de confianza del 95 % para calcular el VaR. La pérdida máxima se calcula para un horizonte temporal específico, que puede ser un día, una semana, un mes, etc., dependiendo de la naturaleza de la inversión y los objetivos de gestión de riesgos. En este caso, se excluyó el año 2020 del análisis debido a su carácter atípico por la pandemia, ya que incluir esos datos podría distorsionar los resultados y no reflejar de manera precisa el riesgo real.

El VaR sin ajustar por serie de tiempo usando la formula $VaR = - Z * \sigma * P$:

VaR: Valor en riesgo, es la pérdida máxima esperada.

Z: Valor crítico de la distribución normal estándar asociado al nivel de confianza deseado (95 % en este caso).

σ : Volatilidad de los rendimientos de la serie temporal.

P: Valor de la posición o cartera.

Datos utilizados:

Ventana de tiempo para el cálculo de volatilidad (σ): Desde el 31 de enero de 2016 hasta el 31 de diciembre de 2019.

Nivel de confianza (Z): 95 %, lo que implica un valor crítico de Z asociado al percentil 97,5 % (ya que estamos trabajando con colas de distribución).

Ventana de *backtesting*: Desde el 31 de diciembre de 2018 hasta el 31 de diciembre de 2019.

Bajo estos parámetros encontramos que la pérdida máxima estaría en los 358 COP, lo que indica que esta sería la oscilación normal; sin embargo, lo ajustamos usando la fórmula $VaR = - Z * \sigma * P * \sqrt{(1 + h)}$:

Datos utilizados:

Ventana de tiempo para el cálculo de volatilidad (σ):

Desde el 31 de enero de 2016 hasta el 31 de diciembre de 2018.

Nivel de confianza (Z): 95 %, lo que implica un valor crítico de Z asociado al percentil 97,5 %.

Ventana de *backtesting*: Desde el 31 de diciembre de 2018 hasta el 31 de diciembre de 2019.

Parámetro adicional (h): Se introduce un horizonte de tiempo adicional.

La fórmula ajustada incluye un término adicional $1 + \sqrt{h}$ que ajusta el VaR para tener en cuenta el horizonte de tiempo. Si la pérdida máxima ajustada es menor que la pérdida máxima sin ajustar, esto podría indicar que el modelo está considerando un horizonte de tiempo más largo y, por lo tanto, estima una pérdida máxima menor.

Con la misma ventana de tiempo y la misma confianza vemos que la pérdida máxima sería de 323 COP, por lo cual, si tomamos estas medias como base, podemos inferir que si el precio máximo al que debería llegar el peso de Colombia en los mercados de divisas debe ser de 4.386 COP por dólar, usando como base el valor del modelo PCA, al cual le agregamos una pérdida máxima esperada, valor que aún se encuentra por encima del valor del peso en el mismo periodo (al 31 de junio de 2023), a 4.191,28 COP por dólar, la intersección de estos modelos proporciona una visión más completa de la dinámica cambiaria y respalda la robustez de nuestra hipótesis en un contexto más amplio, lo que demuestra que, un año después de los hechos, se fue ajustando el precio, ya que en diciembre de 2022 el precio estuvo en los 5.000 COP por dólar.

Sumado a lo anterior, también se llevó a cabo el análisis a partir del modelo ARIMA (Box, 2015), con el fin de comprender las dinámicas temporales de la TRM y prever su comportamiento futuro. Este modelo es especialmente adecuado para series temporales que exhiben autocorrelaciones, es decir, cuando los valores pasados influyen en los valores presentes y futuros.

La elección de este para complementar los mencionados anteriormente se debe a la simplicidad y la capacidad para capturar las características principales de la serie TRM. La notación ARIMA (p, d, q) representa:

p (autorregresión): El orden de autorregresión (1 en este caso) indica que el valor actual de la TRM depende de su valor en el período anterior.

d (integración): El orden de integración (1 en este caso) significa que la serie original se diferencia una vez para lograr la estacionariedad, una condición necesaria para aplicar modelos ARIMA.

q (media móvil): El orden de la media móvil (1 en este caso) sugiere que el valor actual de la TRM también se ve afectado por el error o *shock* aleatorio del periodo anterior.

Fórmula del modelo ARIMA (1,1,1).

La ecuación general del modelo ARIMA (1,1,1) es:

$$\Delta y(t) = c + \phi_1 \Delta y(t-1) + \theta_1 \varepsilon(t-1) + \varepsilon(t)$$

Donde:

$\Delta y(t)$ es la diferencia de primer orden de la TRM en el tiempo t.

c es una constante.

ϕ_1 es el coeficiente de autorregresión.

θ_1 es el coeficiente de la media móvil.

$\varepsilon(t)$ es el error o *shock* aleatorio en el tiempo t .

Para el ajuste de los datos y su análisis mediante modelación en Python, se utilizó la librería Statsmodels. Se suministraron datos diarios de cierre de la TRM desde el 1 de enero de 2019 hasta seis meses después del cambio presidencial, en 2022. Estos datos fueron sometidos a un riguroso proceso de limpieza y filtrado.

Los resultados del modelo ajustado son:

Coefficiente de AR.L1 (ϕ_1): -0.7872. Este valor negativo indica una fuerte autocorrelación negativa, lo que sugiere que un aumento en la TRM un día tiende a ser seguido por una disminución al día siguiente.

Coefficiente de MA.L1 (θ_1): 0.7666. Este valor positivo indica que los *shocks* o errores pasados tienen un impacto significativo, pero decreciente, en el valor actual de la TRM.

σ^2 (Varianza del error): 1639.2058. Esta medida representa la variabilidad no explicada por el modelo, lo que indica un cierto grado de incertidumbre en la predicción de la TRM.

Ahora bien, para realizar una comparación con los demás modelos, calcularemos el valor justo de la moneda utilizando este modelo como base. Según el modelo ARIMA (1, 1, 1), el precio medio ajustado de la TRM durante el periodo analizado es de aproximadamente 3.931,69 COP por dólar. Este valor puede interpretarse como una estimación del “precio justo” del peso colombiano, basada en la dinámica histórica de la moneda hasta la fecha analizada, asumiendo que no se presenten cambios significativos en las condiciones económicas, políticas o de mercado.

Análisis técnico

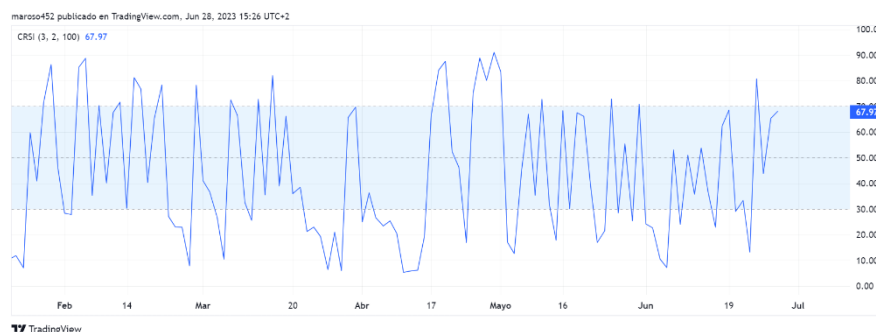
Se lleva a cabo un análisis cualitativo de las intervenciones del Banco de la República en el mercado cambiario y su impacto en la volatilidad de la moneda. Este análisis se realiza mediante la revisión de modelos más tácticos, como los siguientes:

Análisis de resistencias y pivotes: Basado en la teoría de Schabacker (1932), este enfoque utiliza varias herramientas de análisis técnico. Sin embargo, para efectos prácticos de este trabajo, nos centramos exclusivamente en el análisis de resistencias y pivotes.

El análisis de resistencias y pivotes es una técnica comúnmente utilizada en el análisis técnico de los mercados financieros, especialmente en el *trading* de acciones, divisas, *commodities* y otros instrumentos financieros.

Pivotes: Los pivotes son puntos de inflexión en la dirección del precio de un activo, teniendo en cuenta que el precio puede cambiar de dirección, ya sea de alcista a bajista o viceversa. Un tipo común de pivote es el punto de pivote (*pivot point*), utilizado en análisis técnico, que se calcula utilizando los precios de alta, baja y cierre del periodo anterior. Este valor actúa como una referencia central en el análisis de precios.

Resistencias: Las resistencias son niveles de precios en un gráfico que tienden a evitar que el precio de un activo aumente más allá de cierto punto. Estas áreas suelen representar zonas donde históricamente ha habido una oferta mayor que la demanda, lo que ha dificultado que el precio continúe aumentando. Las resistencias se identifican observando el historial de precios y detectando niveles en los que el activo ha tenido dificultades para subir.



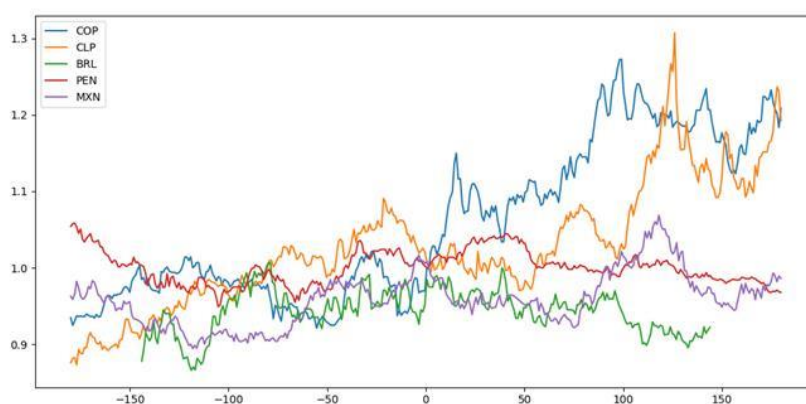
Fuente: TradingView (2023). USD/COP. Recuperado de https://es.tradingview.com/chart/?symbol=FX_IDC%3AUSDCOP.

El RSI permite interpretar los niveles de sobrecompra o sobreventa. Si el indicador se posiciona por encima de 70, estamos en una situación de sobrecompra, lo que indica un exceso de demanda de dólares y, por lo tanto, un probable aumento en los precios. Por el contrario, si el valor está por debajo de 30, estamos en una situación de sobreventa, lo que sugiere un exceso de oferta y una probable disminución en los precios. En la gráfica que acabamos de visualizar, el RSI está cerca de 70, pero aún no ha alcanzado ese nivel, lo que indica que el mercado percibe que el precio está bajo. Sin embargo, al conectar esta información con los resultados de nuestros modelos, observamos que el precio está oscilando alrededor de los valores justos del mercado o aproximándose a ellos.

Análisis estadístico

Se utilizan herramientas estadísticas para analizar las correlaciones entre los cambios políticos, las variables macroeconómicas y la TRM. Se evalúa la significancia de las relaciones encontradas y se identifican los factores que más influyen en las variaciones de la TRM, utilizando otras monedas como referencia para obtener aproximaciones en los modelos.

La elección de emplear el enfoque propuesto por Graham y Dodd (1934) en su análisis de *ratios* de monedas, especialmente durante periodos de cambio político, se basa en la premisa fundamental de que los eventos políticos pueden tener un impacto sustancial en la valoración de las monedas. En consonancia con esta perspectiva, hemos seleccionado una ventana temporal de seis meses antes y después de los cambios políticos para evaluar las primas de riesgo asociadas con estas transiciones.



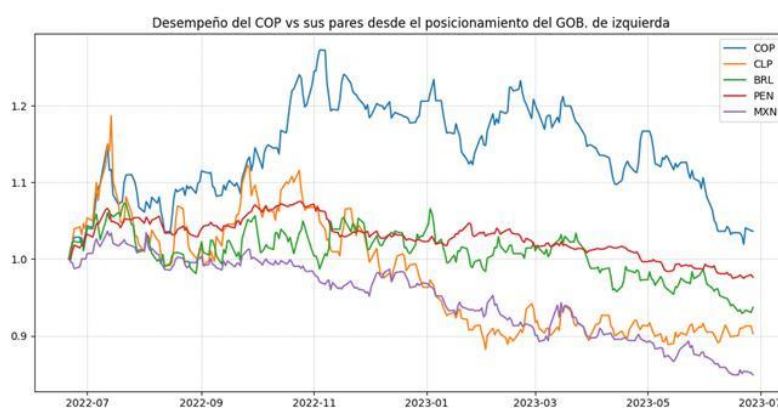
Fuente: Elaboración propia basada en los datos del estudio.

La gráfica presentada destaca las variaciones en las primas de riesgo para monedas con cambios políticos, con especial atención en la moneda chilena, que muestra similitudes notables con la situación en Colombia. La comparación de medias frente a sus pares refuerza esta observación, sugiriendo que el valor justo de la TRM debería ser 3.963 COP por dólar al cierre de junio.

Es importante reconocer las limitaciones inherentes a nuestro enfoque, incluyendo posibles influencias externas no consideradas. Además, estamos conscientes de la necesidad de una validación estadística más rigurosa para respaldar nuestras observaciones preliminares.

A medida que continuamos con el análisis, nos proponemos examinar más a fondo las correlaciones estadísticas, incorporar pruebas de significancia y explorar la posible influencia de variables macroeconómicas específicas en la TRM. Este estudio se presenta como un paso inicial en la comprensión de las complejidades subyacentes a las variaciones en la TRM y su relación con eventos políticos y macroeconómicos.

La tendencia alcista evidenciada en la comparación de la moneda colombiana con sus pares de gobiernos de izquierda ofrece una perspectiva intrigante sobre la relación entre los eventos políticos y la valoración de la moneda. La alta prima de riesgo y la diferencia significativa en el *ratio* frente a sus pares indican un nivel de incertidumbre y riesgo percibido por los participantes del mercado.



Fuente: Elaboración propia basada en los datos del estudio.

La reciente señal de cambio y la aproximación a lo que hemos identificado como valor justo sugieren una posible adaptación de la moneda colombiana a las condiciones económicas y políticas cambiantes. Este fenómeno plantea preguntas cruciales sobre la rapidez con la que el mercado ajusta su percepción y cómo este ajuste se traduce en la cotización de la moneda.

En cuanto a la intervención del Banco de la República, las próximas secciones de nuestro análisis se centran en examinar la relación entre las decisiones gubernamentales, las intervenciones específicas del banco central y su impacto en la volatilidad del mercado. La economía política del país, junto con eventos clave, ha modelado estas intervenciones, y es fundamental entender cómo estas acciones han influido en la confianza del mercado y, en consecuencia, en la TRM.

Además, nos proponemos explorar la interacción de factores externos en este escenario, reconociendo la complejidad de las relaciones internacionales y cómo los eventos globales pueden tener un impacto en la economía colombiana. Este análisis profundo proporciona una base sólida para futuras investigaciones y para la toma de decisiones estratégicas por parte del Banco de la República en el contexto cambiante de la economía mundial.

Este enfoque, principalmente gráfico, nos permite analizar cómo fueron los cambios más relevantes que evidenció el peso colombiano versus sus pares de gobiernos de izquierda, además de cómo fue el recibimiento de dichos cambios ante los mercados financieros y cómo todos ellos fueron ajustando su valor a medida que pasaba el tiempo, ya que en el caso puntual de Colombia la prima de riesgo inicial fue muy alta en comparación, tanto así que llegó a un pico histórico que, posteriormente, se fue ajustando.

Discusión

El análisis de diversas metodologías revela divergencias en los precios justos calculados en comparación con el precio real. Según el PCA, el precio justo sería de 4.053 COP; con VaR, 4.386 COP; ARIMA indica un precio de 3.931 COP; el análisis de pivotes y resistencias sugiere un rango entre el soporte 2 (4.162 COP) y el soporte 3 (3.962 COP); y el análisis estadístico propone 3.963 COP. En contraste, el precio real de cierre en junio fue de 4.191,28 COP, superando estos valores estimados.

Esta discrepancia resalta la complejidad de anticipar las fluctuaciones en el mercado de divisas, ya que cada metodología ofrece una perspectiva única y tiene sus propias fortalezas y debilidades (Enders, 2014). La disparidad entre los valores puede atribuirse a la ponderación y el modelado diferenciado de variables clave, junto con suposiciones subyacentes distintas.

Al desglosar cada enfoque, se evidencia que el PCA, a pesar de su capacidad para reducir la dimensionalidad de los datos, puede no capturar eventos extremos o cambios abruptos en las condiciones del mercado (Jolliffe, 2011). El PCA con VaR, al incorporar el riesgo en su cálculo, tiende a producir estimaciones más conservadoras, lo cual puede ser útil en contextos de alta incertidumbre (Jorion, 2006). El análisis de pivotes y resistencias, basado en niveles técnicos históricos, podría no ser sensible a eventos inesperados o cambios fundamentales en la economía (Bulkowski, 2012). Por último, el análisis estadístico, aunque útil para identificar relaciones matemáticas entre variables, puede ser vulnerable ante los cambios en los patrones de comportamiento del mercado (Enders, 2014).

La coherencia entre los resultados sugiere que, aunque cada enfoque es único, existen factores comunes que influyen en la valoración de la moneda. La consideración del contexto económico global es esencial, ya que eventos recientes pueden no haber sido completamente capturados.

En decisiones empresariales e inversiones, las discrepancias deben interpretarse con precaución debido a la volatilidad del mercado y las complejidades de las metodologías. Este análisis subraya la necesidad de investigaciones futuras para incorporar eventos externos no modelados y mejorar las metodologías.

La dinámica del mercado de divisas sigue siendo desafiante, pues requiere atención constante para adaptarse a condiciones cambiantes. Las limitaciones de los modelos para capturar completamente la dinámica del mercado en condiciones específicas también destacan la importancia de reconocer las restricciones y considerar el contexto más amplio.

El precio real refleja la interacción de múltiples factores, como eventos geopolíticos, cambios en la política monetaria y decisiones económicas clave. Las metodologías ofrecen herramientas valiosas, pero es esencial entender sus limitaciones para realizar una evaluación completa.

Este análisis enfatiza la prudencia en la toma de decisiones financieras y la necesidad de investigación continua para mejorar la precisión de las metodologías en la valoración de monedas en entornos complejos y cambiantes.

Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio ha profundizado en el análisis del impacto del cambio gubernamental en Colombia, ocurrido en el año 2022, sobre la TRM, utilizando una combinación de modelos econométricos y análisis técnicos y estadísticos. Los resultados obtenidos revelan una serie de hallazgos relevantes que arrojan luz sobre la dinámica de la TRM en un contexto de cambio político y económico.

En primer lugar, el PCA permitió identificar un valor justo para la TRM de 4.053 COP por dólar al cierre de junio de 2023. Sin embargo, el precio real de mercado superó este valor, alcanzando los 4.191,28 COP por dólar. Esta discrepancia sugiere que factores adicionales, como la incertidumbre política y eventos externos, han influido significativamente en la cotización de la moneda. La superación del valor justo identificado por el PCA podría estar indicando una percepción de riesgo aumentado por parte de los inversores, quienes podrían estar reaccionando no solo a los cambios políticos internos, sino también a un entorno económico global incierto, exacerbado por factores como las fluctuaciones en los mercados internacionales de *commodities*, las políticas monetarias en economías líderes y las tensiones geopolíticas.

El análisis de VaR complementó este hallazgo al estimar una pérdida máxima esperada de 358 COP sin ajustar por serie de tiempo y 323 COP ajustada por serie de tiempo. Estos resultados resaltan la importancia de considerar el riesgo en la valoración de la TRM y en la toma de decisiones financieras, subrayando la volatilidad inherente al mercado de divisas en periodos de transición política.

El análisis técnico, mediante el estudio de resistencias, pivotes y RSI, proporcionó una perspectiva adicional sobre la evolución de la TRM. Los resultados sugieren que el mercado

percibió una subvaloración inicial del peso colombiano tras el cambio gubernamental, pero esta percepción se ajustó gradualmente a medida que transcurría el tiempo, lo que indica una adaptación del mercado a la nueva realidad política y económica del país.

El análisis estadístico comparativo con otras monedas de países con gobiernos de izquierda reveló una prima de riesgo asociada al cambio político en Colombia. Esta prima, evidenciada en la diferencia entre el *ratio* de la moneda colombiana y sus pares, sugiere que los inversionistas percibieron un mayor nivel de riesgo en el país tras el cambio gubernamental, lo cual podría haber contribuido a la devaluación observada en la TRM.

En conjunto, estos hallazgos resaltan la complejidad de la relación entre el cambio político y la TRM. Si bien el cambio gubernamental de 2022 generó incertidumbre y volatilidad en el mercado de divisas, otros factores macroeconómicos y eventos externos también desempeñaron un papel importante en la evolución de la TRM.

Recomendaciones:

Monitoreo continuo: Es fundamental que los actores financieros y los formuladores de políticas realicen un monitoreo continuo de la TRM y de los factores que influyen en ella, especialmente en contextos de cambio político. Esto permitirá identificar tendencias emergentes y tomar decisiones informadas de manera oportuna.

Gestión del riesgo: Dada la volatilidad inherente al mercado de divisas, es esencial que las empresas y los inversionistas implementen estrategias de gestión del riesgo para mitigar posibles pérdidas. El uso de herramientas como el VaR puede ser útil para cuantificar la exposición al riesgo y tomar decisiones de cobertura financiera.

Comunicación transparente: El gobierno y el Banco de la República deben mantener una comunicación transparente y efectiva sobre sus políticas económicas y sus intervenciones en el mercado cambiario. Esto ayudará a reducir la incertidumbre y a fomentar la confianza de los inversionistas.

Diversificación de la economía: Para reducir la vulnerabilidad de la economía colombiana a choques externos, es importante promover la diversificación de la economía, tanto en términos de los sectores productivos como de los socios comerciales.

Investigación continua: Es necesario seguir investigando la relación entre los cambios políticos, las variables macroeconómicas y la TRM en Colombia. Esto permitirá refinar los modelos existentes, desarrollar nuevas herramientas de análisis y mejorar la capacidad de predicción de las fluctuaciones cambiarias.

En conclusión, este estudio ha contribuido a un mejor entendimiento de los factores que influyen en la TRM en un contexto de cambio político en Colombia. Los hallazgos y las recomendaciones presentados pueden ser útiles para una amplia gama de actores económicos y pueden servir como base para futuras investigaciones en este campo.

Referencias

- Ball, L. (1994). What determines the sacrifice ratio? En N. G. Mankiw (ed.), *Monetary Policy* (pp. 155-193). The University of Chicago Press.
- Barth, J. R. (2008). Fair value accounting: A status report. *Journal of Accounting and Public Policy*, 27(3), 160-180.
- Barth, M. E., Beaver, W. H. y Landsman, W. R. (2001). The relevance of the value-relevance literature for financial accounting standard setting: another view. *Journal of Accounting and Economics*, 31(1-3), 77-104.
- Berganza, J. C. y Broto, C. (2011). Metas de inflación, intervenciones y volatilidad del tipo de cambio en economías emergentes. En *Boletín Económico* (pp. 136-149). Banco de España.
- Bernal, R. (2015). Efectos de la política fiscal sobre el crecimiento económico en Colombia: un enfoque de equilibrio general computable. *Borradores de Economía*.
- Box, G. E. (2015). *Time series analysis: Forecasting and control*. John Wiley & Sons.
- Bulkowski, T. N. (2012). *Encyclopedia of chart patterns*. John Wiley & Sons.
- Bushnell, D. (2008). *Colombia, una nación a pesar de sí misma: De los tiempos precolombinos a nuestros días*. Planeta.
- Cárdenas, M. (1997). On the effect of capital controls on long run growth: what the data show. *Documentos CEDE*.
- Clavijo, S. (2017). *Historia económica de Colombia en el siglo xx*. Editorial Universidad de los Andes.

- Díaz, D. A. (2010). *Análisis de la dinámica del tipo de cambio en Colombia*. Banco de la República.
- Díaz, J. A. (2004). Forecasting inflation in Colombia with a random walk. *Borradores de Economía*, 279.
- Edwards, S. (1994). Why are Latin America's savings rates so low? An international comparative analysis. *Journal of Development Economics*, 51(1), 5-44.
- Enders, W. (2014). *Applied econometric time series*. John Wiley & Sons.
- Frisch, R. (1933). *Statistical confluence analysis by means of complete regression systems*. Universitetets Okonomiske Institutt.
- Gómez, G. O. (2002). La tasa de interés y la inversión privada en Colombia: un análisis econométrico. *Coyuntura Económica*.
- Graham, B. y Dodd, D. L. (1934). *Security analysis*. McGraw-Hill.
- Hausmann, R. y Rigobon, R. (2003). An alternative interpretation of the "resource curse": Theory and policy implications. *Journal of Development Economics*.
- Hull, J. C. (2017). *Options, futures, and other derivatives*. Pearson.
- Jolliffe, I. T. (2011). *Principal component analysis*. Springer.
- Jorion, P. (1997). *Value at risk: The new benchmark for managing financial risk*. McGraw-Hill.
- Jorion, P. (2006). *Value at risk: The new benchmark for managing financial risk*. McGraw Hill Professional.

- Jorion, P. (2007). *Value at risk: The new benchmark for managing financial risk*. McGraw-Hill.
- JP Morgan y Reuters. (1996). *RiskMetrics*. Documento técnico Garantía Morgan Asesoría en Gestión de Riesgos de Sociedades.
- Kalmanovitz, S. (2019). *Economía y nación: Una breve historia de Colombia*. Taurus.
- Kenen, P. B. (2001). *The international economy*. Cambridge University Press.
- Lemus, J. S.-G. (2013). El comportamiento de la tasa representativa del mercado (TRM) en Colombia: Un análisis de las intervenciones del Banco de la República. *Revista de Economía del Rosario*, (16), 67-89.
- Levy, E. S. (2010). On the endogeneity of exchange rate regimes. *European Economic Review*, 54(5).
- MacDonald, R. (2007). *Exchange rate economics: Theories and evidence*. Routledge.
- Mejía, L. F. (2010). *Macroeconomía y estabilidad financiera en Colombia*. Banco de la República.
- Melo, L. F. (2013). Trade policy, fiscal policy and exchange rate policy in Colombia. *Journal of Development Economics*, 101, 59-80.
- Ocampo, J. A. y Parra, M. Á. (2013). The terms of trade for commodities since the mid-nineteenth century. *CEPAL Review*, 109(1).
- Ocampo, J. A. (2021). Políticas cambiarias y su impacto en la economía. *Revista de Economía y Finanzas*.

- Pearson, K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Philosophical Magazine*, 2(11).
- Peña, X. (2017). Impacto de los acuerdos de paz en la economía colombiana. *Revista de Economía y Desarrollo*.
- Romer, D. (1993). Openness and inflation: theory and evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 58(4), 869-903.
- Rzeczynski, M. S. (2008). Reseña de "The equity risk premium: Essays and explorations" de William N. Goetzmann y Roger G. Ibbotson. *Financial Analysts Journal Book Review*.
- Schabacker, R. W. (1932). *Technical analysis and stock market profits*. Forbes Publishing Company.
- Schmukler, S. L. (2001). *Globalization and firms' financial performance*. World Bank Policy Research Working Paper.
- Shapiro, A. C. (2008). *Multinational financial management*. John Wiley & Sons.
- Sharpe, W. F. (1966). A simplified model for portfolio analysis. *Management Science*, 9(2), 277-293.
- Sharpe, W. F. (1970). *Portfolio theory and capital markets*. McGraw-Hill.
- Soto, R. (2023). Exchange rate regimes and the stability of trade policy in transition economies. *Journal of Development Economics*.
- Wilder, J. W. (1978). *New concepts in technical trading systems*. Trend Research.

